

**UNIVERSITI SAINS MALAYSIA**

**Peperiksaan Semester Kedua  
Sidang Akademik 89/90**

**Mac/April 1990**

**EBB 103/4 - Kimia Fizik Bahan**

**Masa: [3 jam]**

---

**ARAHAN KEPADA CALON**

Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi **TUJUH (7)** mukasurat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Kertas soalan ini mengandungi **(7) TUJUH** soalan semuanya.

Sila jawab **(5) LIMA** soalan sahaja daripada tujuh soalan yang diberikan.

Soalan-soalan hendaklah dijawab dalam buku-buku jawapan yang disediakan.

Semua jawapan mesti dimulakan pada mukasurat baru.

Semua soalan **MESTILAH** dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

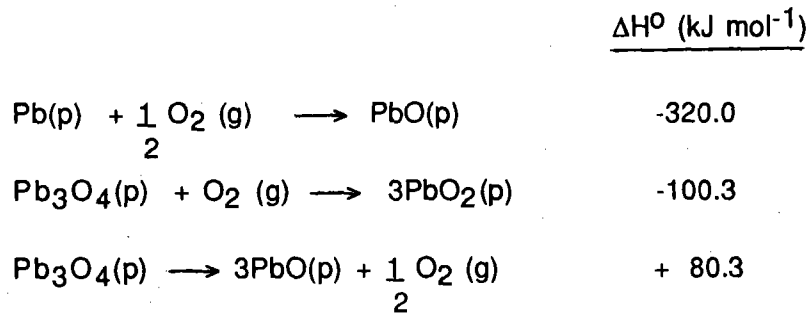
Anda dibenarkan menggunakan mesin kira.

1. a) Terangkan dengan ringkas sebutan-sebutan berikut seperti yang digunakan dalam termodinamik:

- i) fungsi keadaan
- ii) sistem
- iii) pembolehubah ekstensif.

( 6 markah)

- b) Kira perubahan entalpi pembentukan piawai pada 298K bagi sebatian PbO dari data berikut:



Komen tentang nilai yang diperolehi

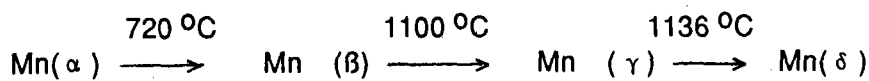
( 6 markah)

- c) Kirakan tekanan separa keseimbangan bagi Zn dan CO pada 1000 °C menurut tindakbalas berikut:-



$$\Delta G^\circ = 88,720 + 10.35T \log T - 103.33T \text{ kalori.} \quad ( 8 \text{ markah})$$

2. Transformasi pada Mangan boleh diwakili seperti berikut:-



Kira haba tindakbalas apabila Mn (δ) dioksidakan oleh oksigen tulen membentuk MnO pada 1200 °C.

Diberi data-data berikut:



Nilai Cp (J/K/mol)

$$\text{Mn}(\alpha) ; 21.59 + 15.94 \times 10^{-3} T$$

$$\text{Mn}(\beta) ; 34.85 + 2.76 \times 10^{-3} T$$

$$\text{Mn}(\gamma) ; 44.77$$

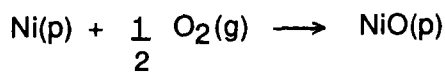
$$\text{Mn}(\delta) ; 47.28$$

$$\text{MnO}; \longrightarrow 46.44 + 8.12 \times 10^{-3} T - 3.68 \times 10^5 T^{-2}$$

$$\text{O}_2 ; \longrightarrow 29.96 + 4.184 \times 10^{-3} T - 1.67 \times 10^5 T^{-2}$$

(20 markah)

3. a) Kira perubahan tenaga bebas piawai bagi tindakbalas



pada 327 °C dari data berikut:

$$\Delta H^\circ_{298}, \text{NiO(p)} = -57,500 \text{ kal/mol}$$

	Ni(p)	O <sub>2</sub> (g)	NiO(p)
S <sup>o</sup> <sub>298</sub> (kal/deg/mol)	7.12	49.02	9.10

Cp (kal/deg/mol)

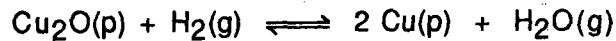
$$\text{Ni(p)} \quad 6.03 + 10.44 \times 10^{-6} T^2 - 2.5 \times 10^{-3} T$$

$$\text{O}_2(\text{g}) \quad 7.16 + 1.0 \times 10^{-3} T - 0.4 \times 10^5 T^{-2}$$

$$\text{NiO(p)} \quad 12.91$$

(12 markah)

- b) Kira K pada 1400 °C bagi tindakbalas



diberi data berikut:

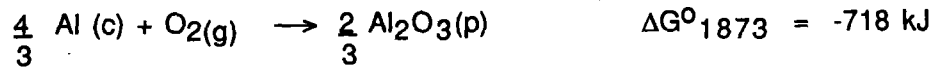
$$\Delta H^\circ_{1200} = -93.42 \text{ kJ} ; \Delta S^\circ_{1200} = +29 \text{ J/K}$$

$$\Delta H^\circ_{1673} = -120.85 \text{ kJ} \quad ( 8 \text{ markah})$$

4. a) Haba pengwapan kuprum pada takat didih normal adalah 311.71 kJ/mol. Tekanan wap kuprum pada 1500 °C adalah 34 Nm<sup>-2</sup>. Kira takat didih kuprum.

( 6 markah)

- b) Kira tekanan penceraian bagi (i) Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (ii) FeO pada 1600 °C diberi



Komen tentang kestabilan oksida berdasarkan nilai tekanan penceraian yang diperolehi.

( 7 markah)

- c) Suatu tindakbalas tertib kedua mempunyai kepekatan awal bahan tindakbalas sebanyak 0.4 mol/liter. Tindakbalas adalah 30 peratus sempurna dalam masa 80 minit. Kira pemalar kadar dan masa yang diperlukan untuk tindakbalas sempurna sebanyak 80 peratus.

( 7 markah)

5. a) Pemalar kadar spesifik suatu tindakbalas yang berlangsung pada 400 °C adalah K<sub>1</sub> dan tenaga pengaktifan tindakbalas adalah 5.31 kkal/mol. Dapatkan pemalar kadar spesifik tindakbalas pada 300 °C dalam sebutan K<sub>1</sub>.

( 6 markah)

- b) Kinetik penurunan pantas FeO dalam jermang oleh karbon dalam besi telah dikaji pada beberapa suhu. Nilai-nilai peratus FeO yang diturunkan sebagai fungsi masa pada satu suhu diberikan di bawah:

% FeO diturunkan	33.93	47.52	56.35	69.80	80.00
Masa (saat)	60	90	120	180	240

Tentukan secara graf, tertib tindakbalas dan juga kira pemalar kadar tindakbalas.

(14 markah)

6. a) Terangkan dengan ringkas apa yang anda faham mengenai:

- i) Teori Debye - Huckel
- ii) Kesan elektroforetik
- iii) Ketumpatan arus

( 6 markah)

- b) 5 g KCl ditambahkan kepada suatu larutan yang disediakan dengan menambahkan 5g FeCl<sub>3</sub> kepada 100 g air. Apakah kekuatan ion bagi larutan.

( 4 markah)

- c) Terangkan apa yang dimaksudkan dengan keupayaan elektrod piawai,  $E^0$  dan terbitkan suatu pernyataan umum yang menghubungkan keupayaan elektrod dengan kepekatan. Berikut adalah nilai-nilai  $E^0$  untuk sistem-sistem elektrod:

	<u><math>E^0</math> (v)</u>
i) $\text{Ag(p)}/\text{Ag}^+$	+ 0.799
ii) Normal kalomel	+ 0.280
iii) $\text{Pt}/\text{Sn}^{4+}/\text{Sn}^{2+}$	+ 0.150
iv) $\text{Pt H}_2/\text{H}^+$	0.000

Perikan tindakbalas-tindakbalas sel untuk kombinasi (i) dan (iii), (ii) dan (iv), (iii) dan (iv) dan hitung perubahan tenaga bebas dalam setiap kes.

(10 markah)

7. a) Terangkan dengan ringkas apa yang anda faham dengan

- i) penjerapan fizik
- ii) penjerapan kimia
- iii) teori Langmuir

( 6 markah)

- b) Data dibawah adalah untuk penjerapan kimia bagi hidrogen ke atas serbuk kuprum pada 25 °C. Buktikan bahawa ia menepati isotherm Langmuir. Selepas itu dapatkan nilai k untuk keseimbangan penjerapan dan isipadu penjerapan bersepadanan dengan liputan yang lengkap.

p/mm Hg	0.19	0.97	1.90	4.05	7.50	11.95
$V_a/\text{cm}^3$	0.042	0.163	0.221	0.321	0.411	0.471

( 8 markah)

- c) Jangkamasa atom oksigen masih kekal terjerap kepada permukaan tungsten adalah 0.36 s pada 2548K dan 3.49s pada 2365 K. Hitung tenaga pengaktifan untuk penjerapan. Apakah faktor pra-eksponen untuk atom-atom yang terjerap kimia?

( 6 markah)

- oooOooo -